

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**



⑬ **BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND**



**DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT**

⑫ **Offenlegungsschrift**
⑩ **DE 199 52 683 A 1**

⑤ Int. Cl.⁷:
H 04 N 7/64

⑲ Aktenzeichen: 199 52 683.4
⑳ Anmeldetag: 2. 11. 1999
㉑ Offenlegungstag: 10. 8. 2000

DE 199 52 683 A 1

③① Unionspriorität:
98-46823 02. 11. 1998 KR

⑦① Anmelder:
Samsung Electronics Co. Ltd., Suwon, Kyonggi, KR

⑦④ Vertreter:
Grünecker, Kinkeldey, Stockmair & Schwanhäusser,
80538 München

⑦② Erfinder:
Kang, Sang-ug, Puk-gu Taegu, KR; Yoo, Kook-yeol,
Suwon, Kyungki, KR

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

⑤④ Vorrichtung und Verfahren zum Senden und Empfangen von Video-Daten

⑤⑦ Es werden eine Videodatensendevorrichtung für das unterschiedliche Schützen komprimierter Videodaten gegen Fehler gemäß der Signifikanz der Daten und für das Senden der Videodaten und eine Videodatenempfangsvorrichtung für das Dekomprimieren von Videodaten, die durch die Sendevorrichtung gesendet werden, bereitgestellt. Die Videodatensendevorrichtung umfaßt einen Komprimierteil für das Unterscheiden der Signifikanz der Videodaten, das Erzeugen einer gebietsweise klassifizierten Gebietsinformation, das gebietsweise Komprimieren der Videodaten gemäß der Gebietsinformation und das Ausgeben der komprimierten Videodaten und einen Kodierteil für das Empfangen der Gebietsinformation und der komprimierten Videodaten, das gebietsweise Kodieren der komprimierten Videodaten gemäß einer vorbestimmten Kodierregel, die der Signifikanz entspricht, die in der Gebietsinformation eingeschlossen ist, unter Verwendung des RCPC-Kodierverfahrens, das Einschieben einer vorbestimmten Markierung in die kodierten Daten und das Ausgeben kanalkodierter Videodaten über einen Kommunikationskanal. Die Videodatenempfangsvorrichtung umfaßt einen Dekodierteil für das Empfangen der kanalkodierten Videodaten über den Kommunikationskanal, das Extrahieren einer Kodieratenänderungsinformation, die anzeigt, daß die Kodierregel geändert wurde, durch das Detektieren einer Markierung aus den kanalkodierten Videodaten und das Dekodieren der Videodaten gemäß einer entsprechenden Kodierregel für jedes Gebiet; und ...

DE 199 52 683 A 1

HINTERGRUND DER ERFINDUNG

GEBIET DER ERFINDUNG

Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf eine Vorrichtung und ein Verfahren zum Senden und Empfangen von Videodaten, und insbesondere auf eine Vorrichtung und ein Verfahren für das Senden und Empfangen von Videodaten, die einen unterschiedlichen Fehlerschutz gemäß der Signifikanz der Videodaten ausführt.

BESCHREIBUNG DES STANDES DER TECHNIK

Komprimierte Videodaten sind empfindlich gegenüber Fehlern durch die Eigenschaften der Komprimierungsalgorithmen. Somit wurde eine Forschung nach Verfahren für die Handhabung von Fehlern durchgeführt, die häufig während der Übertragung von Videoinformation über einen Kommunikationskanal erzeugt werden.

Fig. 1 ist ein Blockdiagramm, das die Struktur einer konventionellen Vorrichtung 1 für das Senden und Empfangen von Videodaten zeigt. Betrachtet man Fig. 1, so umfaßt die Vorrichtung 1 eine Sendestufe 10 und eine Empfangsstufe 12. Die Sendestufe 10 umfaßt einen Videodatenversorgungsteil 100 für das Liefern von Videodaten, einen Videodatenkodierer 102 für das Komprimieren empfangener Videodaten, eine Vorwärts-Fehler-Korrektur-(FEC)-Kodierer 104 für das Hinzufügen verschiedener Fehlerkorrekturcodes, die Redundanzinformation einschließen, zu den komprimierten Videodaten als Vorsorge gegenüber Rauschen, das auf einem Kommunikationskanal erzeugt wird, und eine Verschachtelvorrichtung 106 für das Verschachteln eines Bitstromes, der vom FEC-Kodierer 104 erzeugt und ausgegeben wird. Die Empfangsstufe 12 umfaßt eine Entschachtelvorrichtung 120 für das Wiedergewinnen des verschachtelten Bitstromes, einen FEC-Dekodierer 122 für das Dekodieren eines Signals (nicht gezeigt), das durch den FEC-Kodierer 104 kodiert wurde und hinzugefügte Fehlerkorrekturcodes aufweist, und das Ausgeben komprimierter Videodaten, einen Videodatendekodierer 124 für das Wiedergewinnen der komprimierten Videodaten, und einen Videosynchronisierer 126.

Im Betrieb des Systems 1 wird ein Videodatensignal, das vom Videodatenversorgungsteil 100 ausgegeben wird, in den Videodatenkodierer 102 eingegeben und komprimiert. Die komprimierten Videodaten werden in den FEC-Kodierer 104 eingegeben, und verschiedene Fehlerkorrekturcodes, die Redundanzinformation einschließen, werden zu den komprimierten Videodaten hinzugefügt. Die Verschachtelvorrichtung 106 führt ein Verschachteln durch eine Neuordnung eines Signals, das vom FEC-Kodierer 104 ausgegeben wird, in einer vorbestimmten Sequenz aus, um das Erzeugen von Impulsfolgefehlern zu verhindern, die häufig durch den Schwund in einer drahtlosen Umgebung erzeugt werden, und überträgt das sich ergebende Signal zu einem Kommunikationskanal. Die Entschachtelvorrichtung 120 führt eine Entschachtelung des empfangenen Signals, das über den Kommunikationskanal empfangen wurde, durch und ordnet es wieder in die ursprüngliche Sequenz. Das entschachtelte Signal wird durch den FEC-Dekodierer 122 dekodiert. Der Videodatendekodierer 124 empfängt das dekodierte Signal und dekomprimiert das dekodierte Signal, um somit die Videodaten zu vermindern. Auf diese Weise geht die konventionelle Vorrichtung 1 zum Senden und Empfangen von Videodaten mit Rauschen um, das dem Kommunikationskanal hinzugefügt werden kann.

Typischerweise wird in der Vorrichtung 1 angenommen, daß die Bits eines Bitstromes, der vom Videodatenkodierer 102 ausgegeben wird, alle dieselbe Signifikanz haben. Die komprimierten Videodaten haben jedoch unterschiedliche Signifikanzebenen. Wenn Videodaten hoher Signifikanz durch einen Fehler beschädigt werden, so wird die Verschlechterung der Bildqualität relativ schwerwiegend. Dieses Problem wird gelöst, indem große Menge von Redundanzinformation den Videodaten hinzugefügt werden, um die Wiederherstellung der beschädigten Videodaten zu erleichtern. In diesem Fall nimmt die Zusatzinformation zu, was das Problem mit sich bringt, daß die Kanalarate erhöht wird.

Fig. 2 ist ein Blockdiagramm einer konventionellen Vorrichtung für das Senden und Empfangen von Videodaten, die das oben beschriebene Problem löst. Betrachtet man Fig. 2 so umfaßt die konventionelle Vorrichtung 2 für das Senden und Empfangen von Videodaten einen Kodierer 202 für einen geschwindigkeitskompatiblen punktierten Faltungskode (RCPC), für das Durchführen von RCPC.

Beim Betrieb der Vorrichtung 2 teilt zuerst ein Videodatenkodierer 200 ein Syntaxelement in mehrere Klassen gemäß der Signifikanz des Syntaxelements ein, und übertrag Quellensignifikanzinformation (SSI), die Information der Klassen einschließt, an den RCPC-Kodierer 202. Der RCPC-Kodierer 202 extrahiert Punktierungsregelinformation und überträgt Kodierinformation, die die obige Information einschließt, zu einem Viterbi-Dekodierer 208. Entsprechend führt der RCPC-Kodierer 202 eine Kanalkodierung bei jeder Klasse durch, indem er ein Fehlerkorrekturkodiervorgang anwendet, und der Viterbi-Dekodierer 208 dekodiert einen Kanal auf der Basis der Punktierungsregelinformation, um somit die Fähigkeit der Fehlerkorrektur zu verbessern.

In der Vorrichtung 2 haben die Syntaxelemente komprimierter Videodaten jedoch eine unterschiedliche SSI, und es wird eine variable Längenkodierung gemäß der SSI durchgeführt, so daß jeder Bitstrom der Videodaten eine unterschiedliche Länge gemäß der Signifikanz der Videodaten hat. Für einen Videodatenbitstrom vor der Faltungskodierung wird die Signifikanz häufig geändert, und die Kodierregel, die der Signifikanz entspricht, wird somit während der RCPC-Kodierung auch häufig geändert. Insbesondere wenn das Kodieverhältnis bezüglich kleiner Abschnitte geändert wird, besteht der Nachteil, daß die Wahrscheinlichkeit wächst, daß die Fehlerkorrekturleistung der Vorrichtung 2 sich durch die Eigenschaften der RCPC verschlechtert, wenn man dies mit der Verwendung eines typischen Faltungskodiervorgangs vergleicht.

Mittlerweile verwendet ein allgemeiner Videokomprimierungsalgorithmus ein Kodiervorgang variabler Länge, eine Vorhersagekodierungstechnik, die sich auf einen vorherigen Rahmen oder einen vorherigen Makroblock bezieht, zeichnet Kodierinformation unter Verwendung von Verwaltungsinformation auf und führt eine Dekodierung auf der Basis der Verwaltungsinformation durch. Wenn jedoch ein Fehler bei der Kodierung eines räumlichen Makroblocs erzeugt wird, so ist es sehr wahrscheinlich, daß dieser Komprimierungsalgorithmus das Dekodieren des nächsten Rahmens oder Makroblocs

beeinträchtigt. Weiterhin kann, wenn ein Fehler in der Verwaltungsinformation erzeugt wird, der Komprimierungsalgorithmus eine gesamte Videosequenz oder einen gesamten Rahmen beeinträchtigen. Weiterhin wird im Kanalkodierverfahren die Menge der Daten durch das Addieren verschiedener Fehlerkorrekturcodes zu den komprimierten Videodaten erhöht.

Somit findet in einer konventionellen Vorrichtung zum Senden und Empfangen von Videodaten keine Steuerung einer Erhöhung der Daten bei der Kanalkodierung gemäß der Signifikanz der komprimierten Videodaten statt, was den Nachteil ergibt, daß es schwierig ist, eine begrenzte Kanalkapazität effektiv zu verwenden.

ZUSAMMENFASSUNG DER ERFINDUNG

Um die obigen Probleme zu lösen, besteht eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine Videodatensendevorrichtung bereit zu stellen, die eine unterschiedliche Fehlerschutzkanalkodierung gemäß der Signifikanz der Videodaten durchführt.

Eine andere Aufgabe der vorliegenden Erfindung besteht darin, eine Videodatenempfangsvorrichtung für das Empfangen und Wiederherstellen von Videodaten, die durch die Sendevorrichtung kanalkodiert wurden, bereit zu stellen.

Eine nochmals andere Aufgabe der vorliegenden Erfindung besteht darin, eine Vorrichtung zum Senden und Empfangen von Videodaten bereit zu stellen, die eine unterschiedliche Fehlerschutzkanalkodierung durchführt, und Videodaten durch einen unterschiedlichen Fehlerschutz der Videodaten gemäß der Signifikanz der Videodaten sendet, und die kanalkodierten Videodaten empfängt und wieder herstellt.

Eine nochmals andere Aufgabe der vorliegenden Erfindung besteht darin, ein Videodatenkodierverfahren, das durch die Sendevorrichtung ausgeführt wird, bereit zu stellen.

Eine nochmals andere Aufgabe der vorliegenden Erfindung besteht darin, ein Videodatendekodierverfahren, das durch die Empfangsvorrichtung ausgeführt wird, bereit zu stellen.

Somit wird, um die erste Aufgabe zu lösen, eine Videodatensendevorrichtung bereitgestellt, die folgendes umfaßt: einen Komprimierteil für das Unterscheiden der Signifikanz der Videodaten, das Erzeugen von Gebietsinformation, die durch Gebiete klassifiziert ist, das gebietsweise Komprimieren der Videodaten gemäß der Gebietsinformation, und das Ausgeben komprimierter Videodaten; und einen Kodierteil für das gebietsweise Kodieren der komprimierten Videodaten gemäß einer vorbestimmten Kodierregel, die der Signifikanz entspricht, die in der Gebietsinformation eingeschlossen ist, unter Verwendung des RCPK-Kodierverfahrens, und das Einschieben einer vorbestimmten Markierung.

Vorzugsweise umfaßt der Komprimierteil folgendes: eine erste Gebietsinformationsversorgungseinheit für das Empfangen der Videodaten, das Aufteilen der Videodaten in Gebiete gemäß den Signifikanzebenen der Positionen der Makroblöcke der Videodaten und das Erzeugen von Gebietsinformation, die die Signifikanzebenen anzeigt. Alternativ kann die erste Gebietsinformationsversorgungsvorrichtung die empfangenen Videodaten gemäß den Signifikanzebenen der Videodaten, die durch zeitliche Rahmen unterschieden sind, oder gemäß den Signifikanzebenen der Videodaten, die durch zeitliche Rahmen und die Signifikanzebenen der Positionen der Makroblöcke unterschieden sind, in Gebiete aufteilen.

Vorzugsweise umfaßt der Komprimierteil weiter eine Videodatenkomprimiereinheit, die Information ausgibt, die die Zahl der Bits für jedes Gebiet einschließt.

Vorzugsweise umfaßt der Kodierteil folgendes: eine erste Kodierregeltabellenversorgungseinheit für das Liefern einer Kodierregeltabelle, die Information einschließt, die mit den punktierten Faltungszuständen verbunden ist, in Abhängigkeit von den gebietsweisen Signifikanzebenen; und einen Faltungskodierer für das Durchführen einer punktierten Faltungskodierung unter Bezug auf die Kodierregeltabelle, das Einschieben einer vorbestimmten Markierung in ein Gebiet, wenn die Kodierrate des Gebietes sich gegenüber der Kodierrate des vorangehenden Gebietes geändert hat, und das Ausgeben eines faltungskodierten Bitstroms.

Vorzugsweise liefert die erste Kodierregeltabellenversorgungseinheit eine Kodierregeltabelle, die so eingestellt ist, daß eine kleine Zahl von Punktiervorgängen in einem Gebiet hoher Signifikanz ausgeführt werden, und daß eine große Zahl von Punktiervorgängen in einem Gebiet niedriger Signifikanz ausgeführt werden.

Vorzugsweise umfaßt die Faltungskodiereinheit folgendes: einen Faltungskodierer für das Durchführen einer Faltungskodierung mit einer gewissen Rate und das Ausgeben eines faltungskodierten Bitstroms, und eine Markierungseinschiebe- und Punktierungseinheit für das Empfangen des faltungskodierten Bitstroms, und das Einschieben einer vorbestimmten Markierung in ein Gebiet, dessen Kodierrate geändert wurde, während eine Punktierung unter Bezug auf die Kodierregeltabelle durchgeführt wurde.

Vorzugsweise umfaßt die Markierung Information, die die Zahl der Bits pro Gebiet darstellt, und es wird einem Innenrahmen eine größere Zahl von festen Bits als einem Zwischenrahmen zugeordnet.

Vorzugsweise ist die Markierung ein eindeutiger Bitstrom mit einer Länge von (UL) Bits, der sequentiell durch das Eingeben eines ersten k-Bit Bitstroms, eines zweiten eindeutigen Bitstroms, der UL Bits aufweist, und eines ersten k-Bit Bitstroms in einen ratenkompatiblen Faltungskodierer für das Durchführen einer Faltungskodierung mit einer gewissen Rate N ausgebildet wird.

Vorzugsweise umfaßt die Videodatensendevorrichtung weiter eine Verschachtelvorrichtung für das Empfangen und Verschachteln des faltungskodierten Bitstroms.

Um die zweite Aufgabe zu lösen, wird eine Videodatenempfangsvorrichtung vorgesehen, die folgendes umfaßt: einen Dekodierteil für das Extrahieren einer Kodierratenänderungsinformation, die anzeigt, daß sich die Kodierregel geändert hat, durch das Detektieren einer Markierung aus den kanalkodierten Videodaten, und das Dekodieren der Videodaten gemäß einer entsprechenden Kodierregel für jedes Gebiet; und einen Dekomprimierteil für das gebietsweise Dekomprimieren der Videodaten unter Bezug auf die Gebietsinformation.

Vorzugsweise umfaßt der Dekodierteil folgendes: einen Markierungsdetektor für das Detektieren einer Markierung, die eine vorbestimmte Eindeutigkeit erfüllt, aus den kanalkodierten Videodaten, und das Liefern der Kodierratenänderungsinformation; eine zweite Kodierregeltabellenversorgungseinheit für das Liefern einer Kodierregeltabelle, die mit den punktierten Faltungszuständen verbunden ist, für jedes Gebiet, das gemäß der Signifikanz der Videodaten aufgeteilt ist, in Erwiderung auf die Kodierratenänderungsinformation; und einen Viterbi-Dekodierer für das Dekodieren eines ent-

schachtelten Signals unter Bezug auf die Kodierregeltabelle und die Kodierratenänderungsinformation und das Ausgeben komprimierter Videodaten.

Vorzugsweise umfaßt der Dekomprimierteil folgendes: eine zweite Gebietsinformationsversorgungseinheit für das Liefern von Gebietsinformation, die gemäß den Signifikanzebenen der Positionen der Makroblöcke der Videodaten in Gebiete unterteilt ist, für das Anzeigen der Signifikanzebenen; und eine Videodatendekomprimiereinheit für das gebietsweise Dekomprimieren von Videodaten unter Bezug auf die Gebietsinformation.

Vorzugsweise umfaßt die Videodatenempfangsvorrichtung weiter eine Entschachtelvorrichtung für das Entschachteln eines verschachtelten Signals, das über einen Kommunikationskanal empfangen wurde.

Um die dritte Aufgabe zu lösen, wird eine Vorrichtung für das Senden und Empfangen von Videodaten, die einen Komprimierteil, einen Koodierteil, einen Dekodierteil und einen Dekomprimierteil umfaßt, bereitgestellt. Der Komprimierteil umfaßt eine erste Gebietsinformationsversorgungseinheit für das Empfangen von Videodaten, das Aufteilen der empfangenen Videodaten in Gebiete gemäß den Signifikanzebenen der Videodaten, und das Erzeugen von Gebietsinformation, die die Signifikanzebene zeigt; und eine Videodatenkomprimiereinheit für das gebietsweise Komprimieren der Videodaten gemäß der Gebietsinformation und das sequentielle Ausgeben komprimierter Videodaten.

Der Koodierteil umfaßt eine erste Kodierregeltabellenversorgungseinheit für das Liefern einer Kodierregeltabelle, die Information einschließt, die mit den punktierten Faltungszuständen verbunden ist, eine Faltungskodiereinheit für das Durchführen einer punktierten Faltungskodierung unter Bezug auf die Kodierregeltabelle, das Einschieben einer vorbestimmten Markierung in ein Gebiet, wenn die Kodierrate des Gebietes sich in Bezug auf die Kodierrate des vorangehenden Gebietes geändert hat, und das Ausgeben eines faltungskodierten Bitstroms, und eine Verschachtelvorrichtung für das Empfangen und Verschachteln eines faltungskodierten Bitstroms.

Der Dekodierteil umfaßt eine Entschachtelvorrichtung für das Empfangen und Entschachteln eines Signals, das über den Kommunikationskanal übertragen wurde, einen Markierungsdetektor für das Detektieren einer Markierung, die eine vorbestimmte Eindeutigkeit erfüllt, aus den entschachtelten Signalen und das Liefern von Information, die mit der Änderung der Kodierrate verbunden ist, eine zweite Kodierregeltabellenversorgungseinheit für das Liefern einer Kodierregeltabelle, die Information umfaßt, die mit den punktierten Faltungszuständen verbunden ist, in Erwiderung auf die Kodierratenänderungsinformation, und einen Vierbi-Dekodierer für das Ausgeben komprimierten Videodaten durch das Dekodieren der entschachtelten Signale unter Bezug auf die Kodierregeltabelle und die Kodierratenänderungsinformation.

Der Dekomprimierteil umfaßt eine zweite Gebietsinformationsversorgungseinheit für das Aufteilen der Videodaten in Gebiete gemäß den Signifikanzebenen der Videodaten und das Liefern von Gebietsinformation, die die Signifikanzebenen anzeigt, und eine Videodatendekomprimiereinheit für das gebietsweise Wiederherstellen komprimierten Videodaten unter Bezug auf die Gebietsinformation.

Um die vierte Aufgabe zu lösen, wird ein Videodatenkodierverfahren, das einen Komprimierschritt und einen Kodierschritt einschließt, bereitgestellt. Im Komprimierschritt wird die Signifikanz der Videodaten unterschieden, Gebietsinformation, die gemäß der Signifikanz in Gebiete unterteilt ist, wird erzeugt, und die Videodaten werden gebietsweise gemäß der Gebietsinformation komprimiert. Im Kodierschritt werden die komprimierten Videodaten gebietsweise kodiert, gemäß der Signifikanz, die in der Gebietsinformation enthalten ist, unter Verwendung der RCPC-Kodierung, und eine vorbestimmte Markierung, die anzeigt, das die Kodierrate sich geändert hat, wird in die kodierten Daten eingeschoben.

Um die fünfte Aufgabe zu lösen, wird ein Videodatendekodierverfahren, das einen Dekodierschritt und einen Dekomprimierschritt einschließt, bereit gestellt. Im Dekodierschritt wird eine Markierung aus den kanalkodierten Videodaten detektiert, Kodierratenänderungsinformation, die anzeigt, das sich eine Kodierregel geändert hat, wird extrahiert, und Videodaten werden gemäß einer vorbestimmten Kodierregel für jedes Gebiet kodiert. Im Dekomprimierschritt werden Videodaten gebietsweise unter Bezug auf die Gebietsinformation dekomprimiert.

KURZE BESCHREIBUNG DER ZEICHNUNGEN

Die obigen Aufgaben und Vorteile der vorliegenden Erfindung werden deutlicher durch eine detaillierte Beschreibung einer bevorzugten Ausführungsform unter Bezugnahme auf die angefügten Zeichnungen.

Fig. 1 ist ein Blockdiagramm, das die Struktur einer konventionellen Vorrichtung zum Senden und Empfangen von Videodaten zeigt;

Fig. 2 ist ein Blockdiagramm, das die Struktur einer Vorrichtung für das Senden und Empfangen von Videodaten zeigt, die eine konventionelle ratenkompatible punktierte Faltungskodierungstechnik (RCPC) verwendet;

Fig. 3A ist ein Blockdiagramm, das die Struktur einer Videodatenendevorrichtung gemäß der vorliegenden Erfindung zeigt;

Fig. 3B ist ein Blockdiagramm, das die Struktur einer Videodatenempfangsvorrichtung gemäß der vorliegenden Erfindung zeigt;

Fig. 4 ist ein Blockdiagramm für das Erläutern der Signifikanz durch die Positionen eines komprimierten Videodatenbitstroms, der gemäß der IT-263 Norm erzeugt wird, auf der die Vorrichtung zum Senden und Empfangen von Videodaten der vorliegenden Erfindung gegründet werden kann;

Fig. 5 ist ein Diagramm, das ein Beispiel einer regionalen Segmentierung für einen nach der Position unterschiedlichen Fehlerschutz, der auf eine Vorrichtung für das Senden und Empfangen von Videodaten gemäß der vorliegenden Erfindung angewandt werden kann, zeigt;

Fig. 6 ist ein Diagramm, das ein Beispiel einer regionalen Segmentierung für einen zeitlich unterschiedlichen Fehlerschutz zeigt, die auf eine Vorrichtung für das Senden und Empfangen von Videodaten gemäß der vorliegenden Erfindung anwendbar ist;

Fig. 7 ist ein Diagramm, das ein Beispiel einer regionalen Segmentierung für einen zeitlich und örtlich unterschiedlichen Fehlerschutz zeigt, der auf eine Vorrichtung für das Senden und Empfangen von Videodaten gemäß der vorliegenden Erfindung anwendbar ist;

Fig. 8 zeigt ein Beispiel der Struktur eines Bitstroms, der durch eine ratenkompatible gepunktete Faltung (RCPC) in einer Vorrichtung für das Senden und Empfangen von Videodaten gemäß der vorliegenden Erfindung kodiert wurde; und Fig. 9 zeigt ein Beispiel eines Verfahrens für das Erzeugen einer Markierung bezüglich eines RCPC kodierten Bitstroms in einer Vorrichtung für das Senden und Empfangen von Videodaten gemäß der vorliegenden Erfindung.

BESCHREIBUNG DER BEVORZUGTEN AUSFÜHRUNGSFORM

Betrachtet man Fig. 3A, so umfaßt eine Videodatenendevorrichtung, die denselben Namen wie in Fig. 3a trägt, gemäß der vorliegenden Erfindung einen Komprimierteil 30 und einen Kodierteil 32. Der Komprimierteil 30 umfaßt eine erste Gebietsinformationsversorgungseinheit 304 und eine Videodatenkomprimiereinheit 306. Der Kodierteil 32 umfaßt eine erste Kodierregeltabellenversorgungseinheit 320, eine Faltungskodiereinheit 322 und eine Verschachtelungseinheit 324. Die Faltungskodiereinheit 322 umfaßt einen Faltungskodierer 324 und eine Markierungseinschub- und Punktierungseinheit 326. Betrachtet man Fig. 3B, so umfaßt eine Videodatenempfangsvorrichtung 3b gemäß der vorliegenden Erfindung einen Dekodierteil 34 und einen Dekomprimierteil 36. Der Dekodierteil 34 umfaßt eine Entschachtelungseinheit 342, einen Markierungsdetektor 344, eine zweite Kodierregeltabellenversorgungseinheit 346 und einen Viterbi-Dekodierer 348. Der Dekomprimierteil 36 umfaßt eine zweite Ortsinformationsversorgungseinheit 362 und eine Videodatenkomprimiereinheit 364.

Fig. 4 zeigt die Struktur eines Bitstroms komprimierter Videodaten, der von einem Videodatenkomprimierer in einer Vorrichtung für das Senden und Empfangen von Videodaten auf der Basis einer H-263 Norm ausgegeben wird. Da eine Vorrichtung für das Senden und Empfangen von Videodaten gemäß der vorliegenden Erfindung eine Markierung verwendet, so kann sie kompatibel zur H-263 Norm sein, die im wesentlichen eine Markierung verwendet. Betrachtet man Fig. 4, so haben die Syntaxelemente des komprimierten Videodatenbitstroms eine unterschiedliche Signifikanz. Wenn beispielsweise ein Bildstartkode (PSC), ein Zeitreferenzkode (TR) und ein Bildtypkode (PTYPE) die höchste Signifikanz, beispielsweise eine Signifikanz von 3, haben, so haben die anderen Kodes PQUANT, CPM, PEI und GN jeweils beispielsweise eine Signifikanz von 2, die niedriger ist als die Signifikanz des Bildstartkodes (PSC), des Zeitreferenzkodes (TR) und des Bildtypkodes (PTYPE). Wie oben beschrieben wurde, hat der Bitstrom unterschiedliche Signifikanzebenen in Abhängigkeit von der Position im Bitstrom, so daß es nicht wünschenswert ist, daß eine identische Kanalkodierung auf diese unterschiedlichen Signifikanzebenen angewandt wird. In der Vorrichtung zum Senden und Empfangen von Videodaten gemäß der vorliegenden Erfindung werden unter Berücksichtigung der oben beschriebenen Tatsache Videodaten in Gebiete aufgeteilt, wodurch die Signifikanz der Videodaten unterschieden wird, während sie komprimiert werden, wobei die Information über die Gebiete, die die unterschiedlichen Signifikanzebenen anzeigt, als ein komprimierter Videodatenbitstrom kodiert wird, und eine Faltungskanalkodierung durchgeführt wird. Hier wird die Kanalkodierung durch das Ausführen einer unterschiedlich punktierten Faltungskodierung jedes Videodatengebietes, das unterschiedliche Signifikanzebenen aufweist, auf der Basis der Verwendung verschiedener Kodierregeltabellen für jede unterschiedliche Signifikanz durchgeführt. Somit wird ein unterschiedlicher Fehlerschutz gemäß der Signifikanz der Videodaten angewandt.

Betrachtet man nochmals Fig. 3, so teilt die erste Gebietsinformationsversorgungseinheit 304 in der Videodatenendevorrichtung 3a Videodaten in Gebiete ein, indem sie die Signifikanz der Videodaten unterscheidet. In dieser Ausführungsform werden nun drei Verfahren für das Unterscheiden der Signifikanz der Videodaten beschrieben. Dies dient jedoch nur der beispielhaften Erläuterung und schränkt nicht den Umfang der vorliegenden Erfindung ein, die durch die angefügten Ansprüche definiert wird. Diese Verfahren werden nun beschrieben, um die Signifikanz durch die Positionen der Makroblöcke in den Videodaten zu unterscheiden, um die Signifikanz durch die Rahmen der Videodatenrahmen zu unterscheiden, und um die Signifikanz durch die Kombination der Positionen und der Rahmen zu unterscheiden.

Fig. 5 ist ein Diagramm, das ein Beispiel einer Gebietssegmentierung durch die Signifikanzebenen von Makroblöcken in einem Rahmen eines "Quadratur Common Intermediate Formats (QCIF)" als erstes Verfahren unter den obigen Verfahren darstellt. Betrachtet man Fig. 5, so können, wenn i einen Wert zwischen 0 und 98 annimmt, Makroblöcke M_i jeweils in beliebige Gebiete oder beliebige Grenzen aufgeteilt werden. Hier ist als Beispiel gezeigt, daß jeder Makroblock in Gebiete R_1 , R_2 und R_3 und Grenzen B_1 und B_2 unterteilt ist. Wenn die Quellensignifikanzinformation (SSI), die die Signifikanz der Gebiete R_1 , R_2 und R_3 anzeigt, als SSI_1 , SSI_2 und SSI_3 dargestellt wird, wenn die Punktierungsregeln eingestellt werden, um die Notwendigkeit und den ausreichenden Zustand einer Ratenkompatibilität bezüglich jeder der Gebiete R_1 , R_2 und R_3 zu erfüllen, als A_1 , A_2 und A_3 festgesetzt werden, und wenn $SSI_1 > SSI_2 > SSI_3$, so wird die Beziehung, die durch die folgende Gleichung 1 ausgedrückt wird, erfüllt:

$$\begin{aligned} \text{Zahl der Punktierungen von } A_1 &< \\ \text{Zahl der Punktierungen von } A_2 &< \\ \text{Zahl der Punktierungen von } A_3 & \quad (1) \end{aligned}$$

Jedes der Gebiete R_1 , R_2 und R_3 , das wie oben beschrieben unterteilt wurde, wird durch das Anwenden jeder der Punktierungsregeln A_1 , A_2 und A_3 auf Kodes, die mit einer Mutterratenrate faltungskodiert sind, kodiert. Somit wird das Gebiet R_1 mit der niedrigsten Kodierrate kodiert, da es die kleinste Anzahl von Punktierungen hat, und das Gebiet R_3 wird mit der höchsten Kodierrate kodiert, da es die größte Anzahl von Punktierungen hat. Mit anderen Worten, der Schutz gegen Fehler wird durch das Zuweisen der meisten Redundanzen zum signifikantesten Gebiet (wenn es kodiert wird) verstärkt. Die Möglichkeit, daß ein signifikanter Teil durch einen Fehler beschädigt wird, wird durch die Verwendung eines solchen Verfahrens einer variablen Kodierrate vermindert. Mittlerweile werden die Makroblöcke M_0 bis M_{98} sequentiell durch einen (nicht gezeigten) Videokodierer kodiert, und der Bitstrom, der vom Kodieren abhängt, wird in einem (nicht gezeigten) entsprechenden Puffer gespeichert. Der Bitstrom wird mit einer vorbestimmten Rate RCPC kodiert.

Fig. 6 zeigt ein Beispiel einer Gebietssegmentierung durch Rahmen gemäß der Zeit eines Videodatenrahmens als zweites Verfahren unter den oben erwähnten Verfahren. Betrachtet man Fig. 6, so werden, wenn ein anfänglicher Innenrah-

men, der unter der Bedingung von $t = 0$ erzeugt wird, durch F_0 dargestellt wird, und n eine beliebige ganze Zahl bezeichnet, die Innenrahmen F_1, F_2, \dots, F_n sequentiell erzeugt, und es wird dann ein Innenrahmen F_0 unter der Bedingung $t = 0$ erzeugt. Im allgemeinen wird die Größenbeziehung zwischen der Rahmenquellensignifikanzinformation $FSSI_0$ bis $FSSI_n$, die die Signifikanz der Rahmen gemäß den Eigenschaften einer Videokomprimiervorrichtung anzeigt, durch die folgende Gleichung 2 ausgedrückt:

$$FSSI_0 > FSSI_1 > \dots > FSSI_n \quad (2)$$

Somit wird die Größenbeziehung zwischen den Punktierungsreglen FA_i der Rahmen durch die folgende Gleichung 3 ausgedrückt:

$$\text{Zahl der } FA_0 < \text{Zahl der } FA_1 < \dots < \text{Zahl der } FA_n \quad (3)$$

Im allgemeinen können die obigen Gleichungen, da viele Zwischenbilder zwischen Innenbildern existieren können, verallgemeinert durch die folgende Gleichung 4 ausgedrückt werden:

$$(FSSI_0 \dots FSSI_{i-1}) > (FSSI_0 \dots FSSI_{j-m}) > \dots > (FSSI_j \dots FSSI_n) \quad (4)$$

wobei i, j, m und n beliebige ganze Zahlen bezeichnen.

Fig. 7 ist eine Ansicht zur Erläuterung eines gebiets-Zeit abhängigen differentiellen Schutzverfahrens, das durch ein Kombinieren des differentiellen Schutzverfahrens mittels des Gebietes, das unter Bezug auf Fig. 5 beschrieben wurde, und des differentiellen Schutzverfahrens mittels der Zeit, das unter Bezug auf Fig. 6 beschrieben wurde, als ein drittes Verfahren unter den drei oben beschriebenen Signifikanzunterscheidungsverfahren ausgebildet wird. Betrachtet man Fig. 7, so werden, wenn ein anfänglicher Innenrahmen, der im Zustand von $t = 0$ erzeugt wird, als F_0 dargestellt wird, und n eine beliebige ganze Zahl bezeichnet, Zwischenrahmen F_1, F_2, \dots, F_n sequentiell erzeugt, bis $t = n$ wird. Dann wird ein Innenrahmen F_0 erzeugt unter der Bedingung $t = 0$. Jeder der Rahmen F_0, F_1, \dots, F_n kann in erste und zweite Gebiete R_1 und R_2 gemäß der Signifikanz der Position jeder der Makroblöcke aufgeteilt werden. Wenn die Videodaten n Rahmen umfassen, und jeder Rahmen in eine beliebige Zahl m von Gebieten aufgeteilt ist, so wird die Kodierregel FAA jedes Rahmens durch die folgende Gleichung 5 ausgedrückt:

$$FA_j = \{ \{ F_0R_1 \dots, F_0R_m, F_0B_1, \dots, F_0B_{(m-1)}, F_0A_0, \dots, F_0A_{0m} \} \\ \{ F_1R_1 \dots, F_1R_m, F_1B_1, \dots, F_1B_{(m-1)}, F_1A_0, \dots, F_1A_{0m} \} \dots \\ \{ F_nR_1 \dots, F_nR_m, F_nB_1, \dots, F_nB_{(m-1)}, F_nA_0, \dots, F_nA_{0m} \} \} \quad (5)$$

Der Betrieb der Videodatenendevorrichtung 3a, wie sie oben beschrieben ist, wird nun unter Bezug auf die Fig. 3A beschrieben. In Fig. 3A ist ein Datensignal, das den Fluß der Videodaten anzeigt, durch eine durchgehende Linie gezeigt, und ein Steuersignal, das nicht die Videodaten darstellt, ist durch eine gepunktete Linie dargestellt.

Im Komprimierteil 30 teilt die erste Gebietsinformationsversorgungseinheit 304 Videodaten durch das Unterscheiden der Signifikanz der Videodaten gemäß einem Verfahren unter den oben unter Bezug auf die Fig. 5 bis 7 beschriebenen Signifikanzunterscheidungsverfahren auf, und erzeugt Gebietsinformation, die die Signifikanz der Videodaten anzeigt, und gibt diese aus. Hier kann die Gebietsinformation Gebietsdaten umfassen, die das Gebiet darstellen, in welchem die entsprechenden Videodaten existieren, Quellensignifikanzinformation, die die Signifikanz eines entsprechenden Gebietes darstellen, und Kodierregelinformation, die die Kodierregel bezüglich dem entsprechenden Gebiet darstellen. Da es wünschenswert ist, die Gebietsinformation während der Komprimierung der Videodaten zu erzeugen, ist dargestellt, daß die Videodaten nicht in die Gebietsinformationseinheit 304 eingegeben werden. Die Videodatenkomprimiereinheit 306 komprimiert die Videodaten gemäß der Gebietsinformation und gibt sequentiell komprimierte Videodaten aus. In dieser Ausführungsform gibt die Videodatenkomprimiereinheit 306 Information über die Zahl der Bits pro Gebiet, entsprechend der Information, die die Zahl der Bits für jedes Gebiet einschließt, aus. Vorzugsweise stellt hier die Information über die Zahl der Bits pro Gebiet die Zahl der Bits jeder der segmentierten Gebiete jedes Rahmens als eine feste Bitzahl dar, unter Berücksichtigung der Tatsache, daß eine Markierung sehr empfindlich gegenüber einem Fehler ist. Das heißt, im Falle einer Gebietsunterteilung durch Rahmen gemäß der Zeit, wie das unter Bezug auf die Fig. 6 und 7 beschrieben wurde, hat ein Innenrahmen im allgemeinen zehn mal soviel Bits wie ein Zwischenrahmen, so daß vorzugsweise unterschiedliche Zahlen fester Bits dem Innenrahmen und dem Zwischenrahmen zugewiesen werden. Das heißt, vorzugsweise wird eine kleine Zahl von Bits dem Zwischenrahmen zugeordnet, und es wird eine relativ große Zahl von Bits dem Innenrahmen zugeordnet.

Im Kodierteil 32 liefert die erste Kodierregeltabellenversorgungseinheit 320 eine Kodierregeltabelle, die Information bezüglich der punktierten Faltungsbedingungen einschließt. Die Faltungskodiereinheit 322 führt eine punktierte Faltungskodierung unter Bezug auf die erste Faltungsregeltabelle durch. Hier ist die erste Faltungskodierregeltabelle vorzugsweise so angelegt, daß eine kleine Zahl von Punktierungen in einem signifikanteren Gebiet durchgeführt werden kann, und daß eine große Zahl von Punktierungen in einem weniger signifikanten Gebiet durchgeführt werden kann. Die Faltungskodierungseinheit 322 gibt einen faltungskodierten Bitstrom durch das Einschieben einer Markierung in ein Gebiet, in welchem eine Kodiertrate sich geändert hat, aus. In dieser Ausführungsform führt der Faltungskodierer 324 der Faltungskodiereinheit 322 eine Faltungskodierung durch, um einen faltungskodierten Bitstrom auszugeben, und die Markierungseinschub- und Punktierungseinheit 326 empfängt den faltungskodierten Bitstrom und schiebt eine Markierung in das Gebiet ein, dessen Kodiertrate sich geändert hat, während das Punktieren unter Bezug auf die erste Kodierregeltabelle durchgeführt wird. Eine Markierung, die in den faltungskodierten Bitstrom eingeschoben ist, muß eindeutig ein, und ein Verfahren zum Hinzufügen und Übertragen einer Syntax, die die Zahl der Bits für jedes Gebiet darstellt, kann als ein Markierungserzeugungsverfahren verwendet werden. Ein Bitstrom, in welchen eine Punktierungsfaltung

und eine Markierung eingeschoben wurden, wird durch den Verschachtelvorrichtung 328 verschachtelt und zu einem Kommunikationskanal übertragen. Dieser kanalkodierte Bitstrom wird gemäß seiner Signifikanz unterschiedlich gegen Fehler geschützt.

Der Betrieb der Videodatensendevorrichtung 3b wird nun unter Bezug auf Fig. 3B beschrieben. In Fig. 3B ist ein Datensignal, das den Fluß der Videodaten anzeigt, durch eine durchgezogene Linie gezeigt, und ein Steuersignal, das nicht die Videodaten anzeigt, ist durch eine gepunktete Linie ähnlich wie in Fig. 3A gezeigt.

Wenn ein gesendetes Signal über einen Kommunikationskanal empfangen wird, so führt die Entschachtelungseinheit 342 im Dekodierteil 34 eine Entschachtelung durch. Der Markierungsdetektor 344 detektiert eine Markierung, die eine vorbestimmte eindeutige Form hat, aus dem entschachtelten Signal und extrahiert eine Kodieratenänderungsinformation aus der Markierung. Die zweite Kodierregeltabellenversorgungseinheit 346 liefert eine Kodierregeltabelle, die die Information einschließt, die die Punktierungsfaltungsbedingungen in Erwiderung auf die Kodieratenänderungsinformation betrifft. Die zweite Kodierregeltabelle basiert auf der ersten Kodierregeltabelle, die für das Kodieren verwendet wurde. Der Viterbi-Dekodierer 348 dekodiert das entschachtelte Signal unter Bezug auf die zweite Kodierregeltabelle und die Kodieratenänderungsinformation, um somit komprimierte Videodaten auszugeben.

Im Dekomprimierteil 36 liefert die zweite Gebietsinformationsversorgungseinheit 362 Gebietsinformation über Gebiete, die gemäß der Signifikanz durch Positionen der Videodaten klassifiziert sind, für das Darstellen der Signifikanzebenen.

Die Gebietsinformation ist gleich der Gebietsinformation, die durch die erste Gebietsinformationsversorgungseinheit 304 im Komprimierteil 30 geliefert wird. Die Videodatendekomprimiereinheit 364 dekomprimiert Videodaten gebietsweise unter Bezug auf die Gebietsinformation und gibt Videodaten aus.

In der Ausführungsform der vorliegenden Erfindung, wie sie oben beschrieben wurde, gibt die Videodatenkomprimiereinheit 306 im Komprimierteil Information aus, die die Zahl der Bits pro Gebiet darstellt, und die Faltungskodiereinheit 322 im Kodierteil 32 schiebt die Information in eine Markierung ein. Der Markierungsdetektor 344 im Dekodierteil 34 extrahiert sowohl die Kodieratenänderungsinformation als auch die Information, die die Zahl der Bits pro Gebiet betrifft, die in der Markierung enthalten sind, in Abhängigkeit davon, ob die Markierung detektiert wird. Somit kann, wenn der Viterbi-Dekodierer 348 die Dekodierung durchführt, die Zahl der Bits in einem Gebiet erkannt werden, indem Bezug genommen wird auf die Information, die die Zahl der Bits pro Gebiet betrifft, die in der Markierung enthalten ist. Somit kann der Viterbi-Dekodierer 348 die gebietsweise Dekodierung durchführen.

Eine Alternative zum Einschieben einer Markierung wird nun beschrieben. Da der Bitstrom, in den die Markierung eingeschoben wird, ein faltungskodierter Datenbitstrom ist, muß die Markierung unter Verwendung eines Codes, der sich vom oben verwendeten Code unterscheidet, ausgebildet werden. Fig. 9 zeigt ein Beispiel eines Markierungserzeugungsverfahrens, das das alternative Faltungskodierverfahren verwendet. Betrachtet man Fig. 9, so empfängt, wenn k beispielsweise auf eine beliebige ganze Zahl eingestellt wird, die eine beschränkte Länge darstellt, ein Faltungskodierer, der eine vorbestimmte Kodierrate aufweist (beispielsweise 1:N, wobei N eine positive reelle Zahl ist) einen Bitstrom, an den eine Information von k Bits an das vordere und das hintere Ende eines einzelnen Kodewortes, wie beispielsweise 16 aufeinanderfolgende Bits mit dem Wert "0" in der H-263 Norm, angefügt sind. Der Faltungskodierer der Fig. 9 für das Erzeugen einer Markierung führt eine Faltungskodierung des Bitstroms durch und gibt einen Bitstrom aus, der eine Länge von $(16 + 2)$ Bits aufweist. Vorzugsweise ist die Markierung ein Bitstrom, der eine Länge von 16 Bits aufweist, der konstant unter den Bitströmen erzeugt wird. Diese Markierung wird in einen Bitstrom eingefügt, der durch die Faltungskodiereinheit 322 faltungskodiert ist, verschachtelt durch die Verschachtelungseinheit 328 und zu einem Kommunikationskanal übertragen. Im Dekodierteil 34 extrahiert der Markierungsdetektor 344 die Kodieratenänderungsinformation durch das Detektieren einer eindeutigen Markierung, und die Dekodierung wird unter Berücksichtigung des entsprechenden Gebietes durchgeführt, bis die nächste Markierung empfangen wird. Somit führt der Viterbi-Dekodierer 348 eine Dekodierung durch, bis die eindeutige Markierung erkannt wird, so daß eine gebietsweise Dekodierung erreicht wird.

Fig. 8 zeigt ein Beispiel eines Rahmenbitstroms, in den eine Markierung durch die Videodatensendevorrichtung gemäß der vorliegenden Erfindung eingeschoben wurde. Betrachtet man Fig. 8, so sind die Gebietsdaten R_0 , R_1 und R_2 gebietsweise in jedem Rahmen 0, Rahmen 1 und Rahmen 2 angeordnet, und eine Markierung ist zwischen die Gebietsdaten R_0 , R_1 und R_2 , deren Kodierrate geändert werden soll, eingeschoben. Somit werden Gebietsdatenbitströme mit unterschiedlichen Kodieraten durch eine Markierung voneinander getrennt, so daß jede der Gebietsdaten R_0 , R_1 und R_2 mit ihrer entsprechenden Kodierrate kodiert werden kann. Die Videodatensendevorrichtung, die Videodatenempfangsvorrichtung und die Videodatensende- und empfangsvorrichtung gemäß der vorliegenden Erfindung verwenden die Markierung, wie das oben beschrieben ist, so daß eine Kompatibilität mit der H-263 Norm geliefert wird.

Wie oben beschrieben wurde, führt die Videodatensendevorrichtung gemäß der vorliegenden Erfindung eine Kanalkodierung durch ein unterschiedliches Schützen der Videodaten gegen einen Fehler gemäß der Signifikanz der Videodaten durch, und die Videodatenempfangsvorrichtung führt gemäß der vorliegenden Erfindung eine Kanaldekodierung durch und stellt Videodaten wieder her, die unterschiedlich gegen einen Fehler geschützt sind, wenn sie empfangen werden, um wirksam Fehler zu handhaben, die wahrscheinlich auf einem Kommunikationskanal erzeugt werden. Es werden auch eine Vielzahl von Rahmen als eine Einheit behandelt, so daß eine feste Zahl von Punktierregeln auf einen beliebigen Rahmen angewandt werden kann, und so daß die Komplexität eines Systems, die durch das Ändern der Kodierrate zu jeder Zeit verursacht wird, vermindert werden kann.

Patentansprüche

1. Videodatensendevorrichtung, die eine unterschiedlichen Fehlerschutz für das Komprimieren von Videodaten verwendet, die Videodaten unterschiedlich gegenüber Fehlern unter Verwendung einer ratenkompatiblen punktierten Faltungskodierung (RCPC) schützt und die Videodaten aussendet, umfassend:
einen Komprimierteil für das Unterscheiden der Signifikanz der Videodaten, das Erzeugen einer Gebietsinforma-

tion, die durch Gebiete klassifiziert ist, das gebietsweise Komprimieren der Videodaten gemäß der Gebietsinformation und das Ausgeben der komprimierten Videodaten; und einen Kodierteil für das gebietsweise Kodieren der komprimierten Videodaten gemäß einer vorbestimmten Kodierregel, die der Signifikanz entspricht, die in der Gebietsinformation eingeschlossen ist, unter Verwendung des

2. Videodatensendevorrichtung, die einen unterschiedlichen Fehlerschutz verwendet, nach Anspruch 1, wobei der Komprimierteil folgendes umfaßt:

eine erste Gebietsinformationsversorgungseinheit für das Empfangen der Videodaten, das Aufteilen der Videodaten in Gebiete gemäß den Signifikanzebenen der Positionen von Makroblöcken der Videodaten, und das Erzeugen von

eine Videodatenkomprimiereinheit für das Komprimieren der Videodatengebiete gemäß der Gebietsinformation und das sequentielle Ausgeben der komprimierten Videodaten.

3. Videodatensendevorrichtung, die einen differentiellen Fehlerschutz verwendet, nach Anspruch 1, wobei der Komprimierteil folgendes umfaßt:

eine Gebietsinformationsversorgungseinheit für das Empfangen der Videodaten, das Aufteilen der Videodaten in Gebiete gemäß den Signifikanzebenen der Videodaten, die sich durch zeitliche Rahmen unterscheiden, und das Erzeugen von Gebietsinformation, die die Signifikanzebenen anzeigt; und

eine Videodatenkomprimiereinheit für das Komprimieren der Videodatengebiete gemäß der Gebietsinformation und das sequentielle Ausgeben der komprimierten Videodaten.

4. Videodatensendevorrichtung, die einen unterschiedlichen Fehlerschutz verwendet, nach Anspruch 1, wobei der Komprimierteil folgendes umfaßt:

eine erste Gebietsinformationsversorgungseinheit für das Empfangen der Videodaten, das Unterteilen der Videodaten in Gebiete gemäß den Signifikanzebenen der Videodaten, die durch zeitliche Rahmen unterschieden werden, und der Signifikanzebenen der Positionen der Makroblöcke der Videodaten, und das Erzeugen von Gebietsinformation, die die Signifikanzebenen anzeigt; und

eine Videodatenkomprimiereinheit für das Komprimieren der Videodatengebiete gemäß der Gebietsinformation und das sequentielle Ausgeben komprimierter Videodaten.

5. Videodatensendevorrichtung, die einen unterschiedlichen Fehlerschutz verwendet, nach den Ansprüchen 2 bis 4, wobei die Videodatenkomprimiereinheit Information, die die Zahl der Bits für jedes Gebiet einschließt, ausgibt.

6. Videodatensendevorrichtung, die einen unterschiedlichen Fehlerschutz verwendet, nach Anspruch 1, wobei der Kodierteil folgendes umfaßt:

eine erste Kodierregeltabellenversorgungseinheit für das Liefern einer Kodierregeltabelle, die Information bezüglich der punktierten Faltungsbedingungen in Abhängigkeit der gebietsweisen Signifikanzebenen einschließt; und einen Faltungskodierer für das Durchführen der punktierten Faltungskodierung unter Bezug auf die Kodierregeltabelle, das Einschließen einer vorbestimmten Markierung in ein Gebiet, wenn die Kodierrate des Gebiets sich bezüglich der Kodierrate des vorherigen Gebietes geändert hat, und das Ausgeben eines faltungskodierten Bitstroms.

7. Videodatensendevorrichtung, die einen unterschiedlichen Fehlerschutz verwendet, nach Anspruch 6, wobei die erste Kodierregeltabellenversorgungseinheit eine Kodierregeltabelle liefert, die so ausgelegt ist, daß eine kleine Anzahl von Punktiervorfahren auf einem Gebiet mit hoher Signifikanz und eine große Anzahl von Punktiervorfahren auf einem Gebiet niedriger Signifikanz durchgeführt werden.

8. Videodatensendevorrichtung, die einen unterschiedlichen Fehlerschutz verwendet, nach Anspruch 6, wobei die Faltungskodierungseinheit folgendes umfaßt:

einen Faltungskodierer für das Durchführen der Faltungskodierung mit einer gewissen Rate und das Ausgeben eines faltungskodierten Bitstroms; und

eine Markierungseinschub- und Punktierungseinheit für das Empfangen des faltungskodierten Bitstroms und das Einschließen einer vorbestimmten Markierung in ein Gebiet, dessen Kodierrate geändert wurde, während die Punktierung unter Bezug auf die Kodierregeltabelle durchgeführt wurde.

9. Videodatensendevorrichtung, die einen unterschiedlichen Fehlerschutz verwendet, nach Anspruch 1 oder 8, wobei die Markierung Information enthält, die die Zahl der Bits pro Gebiet darstellt.

10. Videodatensendevorrichtung, die einen unterschiedlichen Fehlerschutz verwendet, nach Anspruch 9, wobei einem Innenrahmen eine größere Zahl fester Bits als einem Zwischenrahmen zugewiesen wird.

11. Videodatensendevorrichtung, die einen unterschiedlichen Fehlerschutz verwendet, nach Anspruch 1 oder 8, wobei die Markierung ein eindeutiger Bitstrom mit einer Länge von (UL) Bits ist, der durch das sequentielle Eingeben eines ersten k-Bit Bitstroms, eines zweiten eindeutigen Bitstroms, der UL Bits aufweist und eines ersten k-Bit Bitstroms in einem ratenkompatiblen Faltungskodierer für das Durchführen einer Faltungskodierung mit einer gewissen Rate N ausgebildet wird.

12. Videodatensendevorrichtung, die einen unterschiedlichen Fehlerschutz verwendet, nach Anspruch 8, wobei sie ferner eine Verschachtelvorrichtung für das Empfangen und Verschachteln des faltungskodierten Bitstroms umfaßt.

13. Videodatenempfangsvorrichtung, die einen unterschiedlichen Fehlerschutz für das Dekodieren von Videodaten verwendet, die komprimiert sind, unterschiedlich gegen Fehler unter Verwendung des RCPC-Kodierverfahrens geschützt sind und über einen Kommunikationskanal übertragen wurden, und das Wiederherstellen der Videodaten, wobei die Vorrichtung folgendes umfaßt:

einen Dekodierteil für das Extrahieren von Kodierratenänderungsinformation, die anzeigt, daß sich die Kodierregel geändert hat, durch das Detektieren einer Markierung aus den kanalkodierten Videodaten, und das Dekodieren der Videodaten gemäß einer entsprechenden Kodierregel für jedes Gebiet; und

einen Dekomprimierteil für das gebietsweise Dekomprimieren der Videodaten unter Bezug auf die Gebietsinformation.

14. Videodatenempfangsvorrichtung, die einen unterschiedlichen Fehlerschutz verwendet, nach Anspruch 13, wo-

bei der Dekodierteil folgendes umfaßt:

einen Markierungsdetektor für das Detektieren einer Markierung, die eine vorbestimmte Eindeutigkeit aufweist, aus den kanalkodierten Videodaten, und Liefern der Kodieratenänderungsinformation;

eine zweite Kodierregeltabellenversorgungseinheit für das Liefern einer Kodierregeltabelle, verbunden mit den punktierten Faltungsbedingungen für jedes Gebiet, das gemäß der Signifikanz der Videodaten unterteilt ist, in Erwiderung auf die Kodieratenänderungsinformation; und

einen Viterbi-Dekodierer für das Dekodieren eines entschachtelten Signals unter Bezug auf die Kodierregeltabelle und die Kodieratenänderungsinformation und das Ausgeben komprimierter Videodaten.

15. Videodatenempfangsvorrichtung, die einen unterschiedlichen Fehlerschutz verwendet, nach Anspruch 13, wobei der Dekomprimierteil folgendes umfaßt:

eine zweite Gebietsinformationsversorgungseinheit für das Liefern von Gebietsinformation, die in Gebiete gemäß den Signifikanzebenen der Positionen der Makroblöcke der Videodaten aufgeteilt ist, für das Anzeigen der Signifikanzebenen; und

eine Videodatendekomprimiereinheit für das gebietsweise Dekomprimieren von Videodaten unter Bezug auf die Gebietsinformation.

16. Videodatenempfangsvorrichtung, die einen unterschiedlichen Fehlerschutz verwendet, nach Anspruch 13, wobei der Dekomprimierteil folgendes umfaßt:

eine zweite Gebietsinformationsversorgungseinheit für das Liefern von Gebietsinformation, die in Gebiete aufgeteilt ist gemäß den Signifikanzebenen der Rahmen der Makroblöcke der Videodaten für das Anzeigen der Signifikanzebenen; und

eine Videodatendekomprimiereinheit für das gebietsweise Dekomprimieren von Videodaten unter Bezug auf die Gebietsinformation.

17. Videodatenempfangsvorrichtung, die einen unterschiedlichen Fehlerschutz verwendet, nach Anspruch 13, wobei der Dekomprimierteil folgendes umfaßt:

eine zweite Gebietsinformationsversorgungseinheit für das Liefern von Gebietsinformation, die in Gebiete gemäß den Signifikanzebenen der zeitlichen Rahmen der Videodaten und der Signifikanzebenen der Positionen der Makroblöcke der Rahmen aufgeteilt ist, für das Anzeigen der Signifikanzebenen; und

eine Videodatendekomprimiereinheit für das gebietsweise Dekomprimieren von Videodaten unter Bezug auf die Gebietsinformation.

18. Videodatenempfangsvorrichtung, die einen unterschiedlichen Fehlerschutz verwendet, nach Anspruch 13, wobei sie weiter eine Entschachtelvorrichtung für das Entschachteln eines verschachtelten Signals, das über einen Kommunikationskanal empfangen wurde, umfaßt.

19. Sende- und Empfangsvorrichtung für Videodaten, die einen unterschiedlichen Fehlerschutz für das Komprimieren der Videodaten verwendet, die Videodaten unter Verwendung einer ratenkompatiblen punktierten Faltungskodierung (RCP) unterschiedliche gegen Fehler schützt, das Übertragen der Videodaten zu einem Kommunikationskanal, das Dekodieren der empfangenen kanalkodierten Daten und das Dekomprimieren der Videodaten, wobei die Vorrichtung folgendes umfaßt:

einen Komprimierteil;

einen Kodierteil;

einen Dekodierteil; und

einen Dekomprimierteil,

wobei der Komprimierteil folgendes umfaßt:

eine erste Gebietsinformationsversorgungseinheit für das Empfangen von Videodaten, das Teilen der empfangenen Videodaten in Gebiete gemäß der Signifikanzebene der Videodaten und das Erzeugen von Gebietsinformation, die die Signifikanzebene zeigt; und

eine Videodatenkomprimiereinheit für das gebietsweise Komprimieren der Videodaten gemäß der Gebietsinformation und das sequentielle Ausgeben der komprimierten Videodaten, wobei der Kodierteil folgendes umfaßt:

eine erste Kodierregeltabellenversorgungseinheit für das Liefern einer Kodierregeltabelle, die Information bezüglich der punktierten Faltungsbedingungen enthält;

eine Faltungskodiereinheit für das Durchführen der punktierten Faltungskodierung unter Bezug auf die Kodierregeltabelle, das Einschleiben einer vorbestimmten Markierung in ein Gebiet, wenn die Kodierate des Gebietes sich in Bezug auf die Kodierate des vorherigen Gebietes geändert hat, und das Ausgeben eines faltungskodierten Bitstroms; und

eine Verschachtelvorrichtung für das Empfangen und Verschachteln eines faltungskodierten Bitstroms, wobei der Dekodierteil folgendes umfaßt:

eine Entschachtelvorrichtung für das Empfangen und Entschachteln eines Signals, das über den Kommunikationskanal übertragen wurde;

einen Markierungsdetektor für das Detektieren einer Markierung, die eine vorbestimmte eindeutige Form erfüllt, aus den entschachtelten Signalen und das Liefern von Information, die die Änderung einer Kodierrate betrifft;

eine zweite Kodierregeltabellenversorgungseinheit für das Liefern einer Kodierregeltabelle, die Information einschließt, die die punktierten Faltungszustände betrifft, in Erwiderung auf die Kodieratenänderungsinformation; und

einen Viterbi-Dekodierer für das Ausgeben komprimierter Videodaten durch das Dekodieren der entschachtelten Signale unter Bezug auf die Kodierregeltabelle und die Kodieratenänderungsinformation, und der Dekomprimierteil folgendes umfaßt:

eine zweite Gebietsinformationsversorgungseinheit für das Aufteilen der Videodaten in Gebiete gemäß den Signifikanzebenen der Videodaten und das Liefern von Gebietsinformation, die die Signifikanzebenen anzeigt; und

eine Videodatendekomprimiereinheit für das gebietsweise Wiederherstellen der komprimierten Videodaten unter

Bezug auf die Gebietsinformation.

20. Sende- und Empfangsvorrichtung für Videodaten, die einen unterschiedlichen Fehlerschutz verwendet, nach Anspruch 19, wobei die erste Gebietsinformationsversorgungseinheit die Videodaten in Gebiete gemäß den Signifikanzebenen von Makroblöcken der Videodaten für jede Position aufteilt und Gebietsinformation erzeugt, und die zweite Gebietsinformationseinheit die Gebietsinformation extrahiert.

21. Sende- und Empfangsvorrichtung für Videodaten, die einen unterschiedlichen Fehlerschutz verwendet, nach Anspruch 19, wobei die erste Gebietsinformationsversorgungseinheit die Videodaten in Gebiete gemäß den Signifikanzebenen für jeden Rahmen der Videodaten aufteilt und Gebietsinformation erzeugt, und die zweite Gebietsinformationseinheit die Gebietsinformation extrahiert.

22. Sende- und Empfangsvorrichtung für Videodaten, die einen unterschiedlichen Fehlerschutz verwendet, nach Anspruch 19, wobei die erste Gebietsinformationsversorgungseinheit die Videodaten in Gebiete gemäß den Signifikanzebenen für jeden zeitlichen Rahmen der Videodaten und für jede Position eines Makroblocks des Rahmens aufteilt, und Gebietsinformation erzeugt, und die zweite Gebietsinformationseinheit die Gebietsinformation extrahiert.

23. Sende- und Empfangsvorrichtung für Videodaten, die einen unterschiedlichen Fehlerschutz verwendet, nach Anspruch 19, wobei die Videodatenkomprimiereinheit die Videodaten gebietsweise gemäß der Gebietsinformation komprimiert, sequentiell die komprimierten Videodaten ausgibt und erste Information ausgibt, die die Zahl der Bits für jedes Gebiet einschließt, und der Viterbi-Dekodierer die entschachtelten Signale unter Bezug auf die Kodierregeltabelle, die Kodieratenänderungsinformation und die erste Information dekodiert.

24. Sende- und Empfangsvorrichtung für Videodaten, die einen unterschiedlichen Fehlerschutz verwendet, nach Anspruch 19, wobei die erste Kodierregeltabellenversorgungseinheit eine Kodierregeltabelle liefert, die so aufgebaut ist, daß sie eine kleine Anzahl von Punktierungsverfahren einem hoch signifikanten Gebiet zuweist, und daß sie eine große Zahl von Punktierungsverfahren einem Gebiet mit niedrigerer Signifikanz zuweist, und der Faltungskodierer eine Markierung einschleibt, die Information einschließt, die sich auf die Zahl der Bits für jedes Gebiet unter Bezug auf die erste Information enthält.

25. Videodatenkodierverfahren, das einen unterschiedlichen Fehlerschutz für das Komprimieren von Videodaten verwendet und die Videodaten unterschiedlich gegen Fehler schützt unter Verwendung einer ratenkompatiblen punktierten Faltungskodierung (RCPC), wobei das Verfahren folgende Schritte umfaßt:

(a) einen Komprimierschritt, der die folgenden Unterschritte beinhaltet:

(a-1) Unterscheiden der Signifikanz der Videodaten;

(a-2) Erzeugen von Gebietsinformation, die in Gebiete gemäß der Signifikanz unterteilt ist; und

(a-3) gebietsweises Komprimieren der Videodaten gemäß der Gebietsinformation; und

(b) einen Kodierschritt, der die folgenden Unterschritte umfaßt:

(b-1) gebietsweises Kodieren der komprimierten Videodaten gemäß der Signifikanz, die in der Gebietsinformation enthalten ist, unter Verwendung einer RCPC Kodierung; und

(b-2) Einschleiben einer vorbestimmten Markierung, die anzeigt, daß eine Kodierate geändert wurde, in die kodierten Daten.

26. Videodatenkodierverfahren, das einen unterschiedlichen Fehlerschutz verwendet, nach Anspruch 25, wobei der Erzeugungsschritt der Gebietsinformation den Schritt der Erzeugung einer Gebietsinformation, die in Gebiete geteilt ist gemäß der Signifikanzebene für jede Position eines Makroblocks von Videodaten einschließt.

27. Videodatenkodierverfahren, das einen unterschiedlichen Fehlerschutz verwendet, nach Anspruch 25, wobei der Erzeugungsschritt für die Gebietsinformation den Schritt der Erzeugung von Gebietsinformation, die in Gebiete gemäß der Signifikanz für jeden Rahmen der Videodaten aufgeteilt ist, einschließt.

28. Videodatenkodierverfahren, das einen unterschiedlichen Fehlerschutz verwendet, nach Anspruch 25, wobei der Gebietsinformationserzeugungsschritt den Schritt der Erzeugung von Gebietsinformation, die in Gebiete gemäß der Signifikanz für jeden Rahmen der Videodaten und für jede Position eines Makroblocks jedes Rahmens aufgeteilt ist, einschließt.

29. Videodatenkodierverfahren, das einen unterschiedlichen Fehlerschutz verwendet, nach Anspruch 25, wobei der Videodatenkomprimierschritt die folgenden Unterschritte einschließt: Gebietsweises Komprimieren der Videodaten gemäß der Gebietsinformation und sequentielles Ausgeben komprimierten Videodaten; und Ausgeben von Information, die die Zahl der Bits für jedes Gebiet einschließt.

30. Videodatenkodierverfahren, das einen unterschiedlichen Fehlerschutz verwendet, nach Anspruch 25, wobei der Faltungskodierungsschritt der Schritt des Durchführens einer RCPC-Kodierung gemäß der Kodierregeltabelle ist, die so eingestellt ist, daß eine kleine Zahl von Punktierungsverfahren einem hoch signifikanten Gebiet zugewiesen wird, und daß eine große Zahl von Punktierungsverfahren einem Gebiet mit niedriger Signifikanz zugewiesen wird, und der Faltungskodierer eine Markierung einschleibt, die Information einschließt, die mit der Zahl der Bits für jedes Gebiet verbunden ist, mit Bezug auf die erste Information.

31. Videodatenkodierverfahren, das einen unterschiedlichen Fehlerschutz verwendet, nach Anspruch 25, wobei die Markierung Information einschließt, die die Zahl der Bits für jedes Gebiet anzeigt.

32. Videodatenkodierverfahren, das einen unterschiedlichen Fehlerschutz verwendet, nach Anspruch 31, wobei einem Innenrahmen eine größere Zahl fester Bits als einem Zwischenrahmen zugeordnet werden.

33. Videodatenkodierverfahren, das einen unterschiedlichen Fehlerschutz verwendet, nach Anspruch 25, wobei es weiter den Schritt des Verschachtelns eines faltungskodierten Bitstroms umfaßt.

34. Videodatendekodierverfahren, das einen unterschiedlichen Fehlerschutz für das Dekodieren kanalkodierten Videodaten, verwendet, die komprimiert, unter Verwendung einer RCPC-Kodierung unterschiedliche gegen Fehler geschützt und über einen Kommunikationskanal übertragen werden, wobei das Verfahren folgendes umfaßt:

(a) einen Dekodierschritt; und

(b) einen Dekomprimierschritt für das gebietsweise Dekomprimieren von Videodaten mit Bezug auf die Ge-

- bietsinformation,
wobei der Dekodierschritt (a) folgende Unterschritte umfaßt:
- (a-1) Detektieren einer Markierung aus den kanalkodierten Videodaten;
 - (a-2) Extrahieren einer Kodierratenänderungsinformation, die anzeigt, daß eine Kodierregel geändert wurde;
und
 - (a-3) Dekodieren von Videodaten gemäß einer vorbestimmten Kodierregel für jedes Gebiet.
35. Videodatendekodierverfahren, das einen unterschiedlichen Fehlerschutz verwendet, nach Anspruch 34, wobei der Dekodierschritt (a-3) folgendes umfaßt:
einen Markierungsdetektionsschritt für das Detektieren einer Markierung, die eine vorbestimmte Eindeutigkeit erfüllt, aus entschachtelten Signalen, und Liefern der Kodierratenänderungsinformation;
einen zweiten Kodierrategeltabellenversorgungsschritt für das Liefern einer Kodierrategeltabelle, die Information enthält, die mit den punktierten Faltungszuständen verbunden ist, in Erwiderung auf die Kodierratenänderungsinformation; und
einen Viterbi-Dekodierschritt für das Ausgeben komprimierten Videodaten durch das Dekodieren der entschachtelten Signale unter Bezug auf die Kodierrategeltabelle und die Kodierratenänderungsinformation.
36. Videodatendekodierverfahren, das einen unterschiedlichen Fehlerschutz verwendet, nach Anspruch 34, wobei der Dekomprimierschritt die folgenden Unterschritte aufweist:
Liefern einer zweiten Gebietsinformation, die gebietsweise gemäß der Signifikanzebene für jede Position eines Makroblocks von Videodaten unterteilt ist, und die Signifikanzebene anzeigt; und
Gebietsweises Dekomprimieren von Videodaten unter Bezug auf die Gebietsinformation.
37. Videodatendekodierverfahren, das einen unterschiedlichen Fehlerschutz verwendet, nach Anspruch 34, wobei der Schritt der Wiederherstellung folgende Unterschritte umfaßt:
Liefern einer zweiten Gebietsinformation, die gemäß der Signifikanzebene für jeden zeitlichen Rahmen der Videodaten in Gebiete unterteilt ist, und die Signifikanzebene anzeigt; und
Gebietsweises Dekomprimieren von Videodaten unter Bezug auf die Gebietsinformation.
38. Videodatendekodierverfahren, das einen unterschiedlichen Fehlerschutz verwendet, nach Anspruch 34, wobei der Dekomprimierschritt folgende Unterschritte umfaßt:
Liefern zweiter Gebietsinformation, die gemäß der Signifikanzebene für jeden zeitlichen Rahmen eines Makroblocks von Videodaten und für jede Position eines Makroblocks jedes Rahmens in Gebiete aufgeteilt ist, und die Signifikanzebene anzeigt; und
Gebietsweises Dekomprimieren von Videodaten unter Bezug auf die Gebietsinformation.
39. Videodatendekodierverfahren, das einen unterschiedlichen Fehlerschutz verwendet, nach Anspruch 34, wobei es weiter den Schritt des Empfangens von verschachtelten Daten über einen Kommunikationskanal und das Entschachteln der verschachtelten Videodaten umfaßt.

Hierzu 7 Seite(n) Zeichnungen

FIG. 1 STAND DER TECHNIK

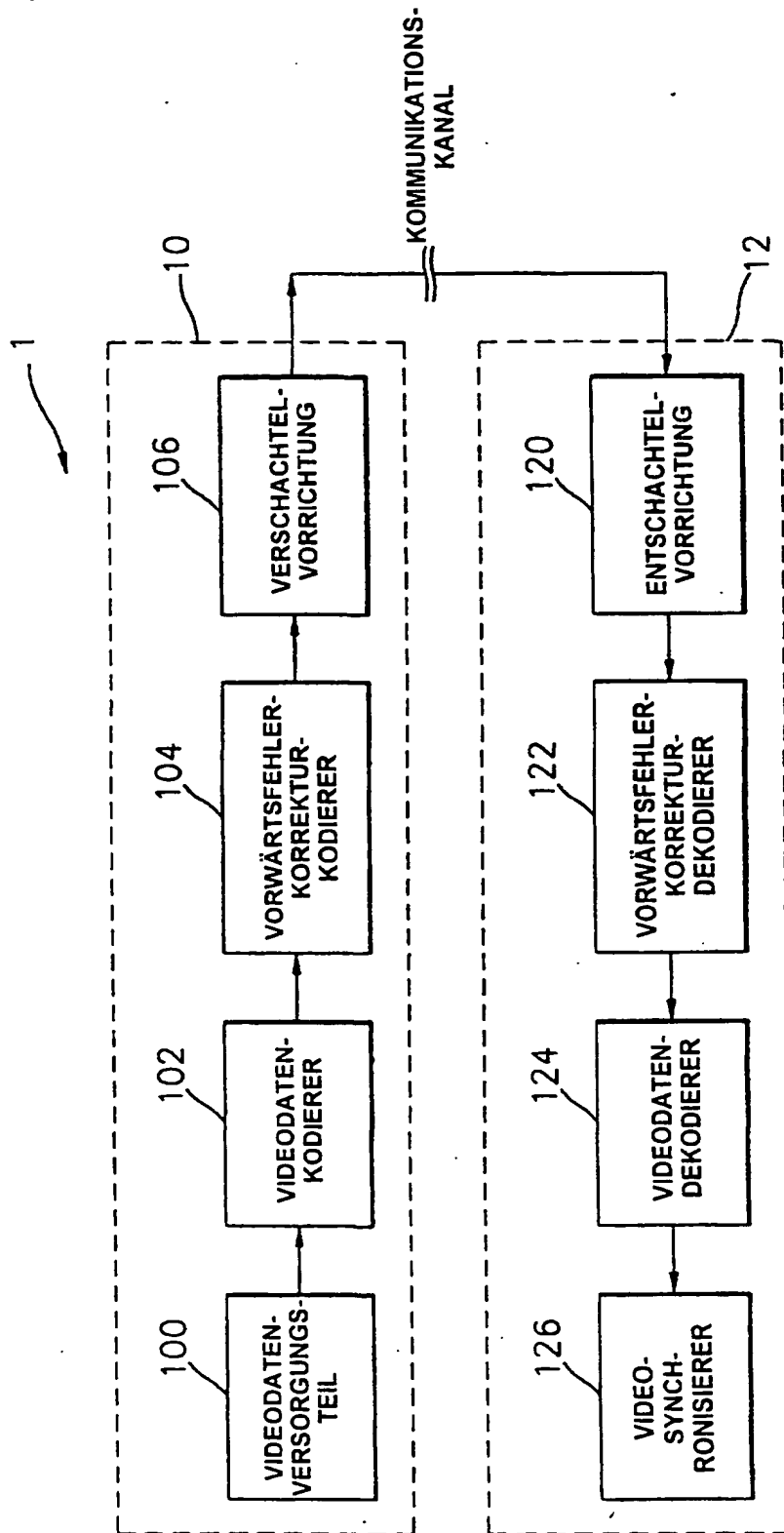


FIG. 2 STAND DER TECHNIK

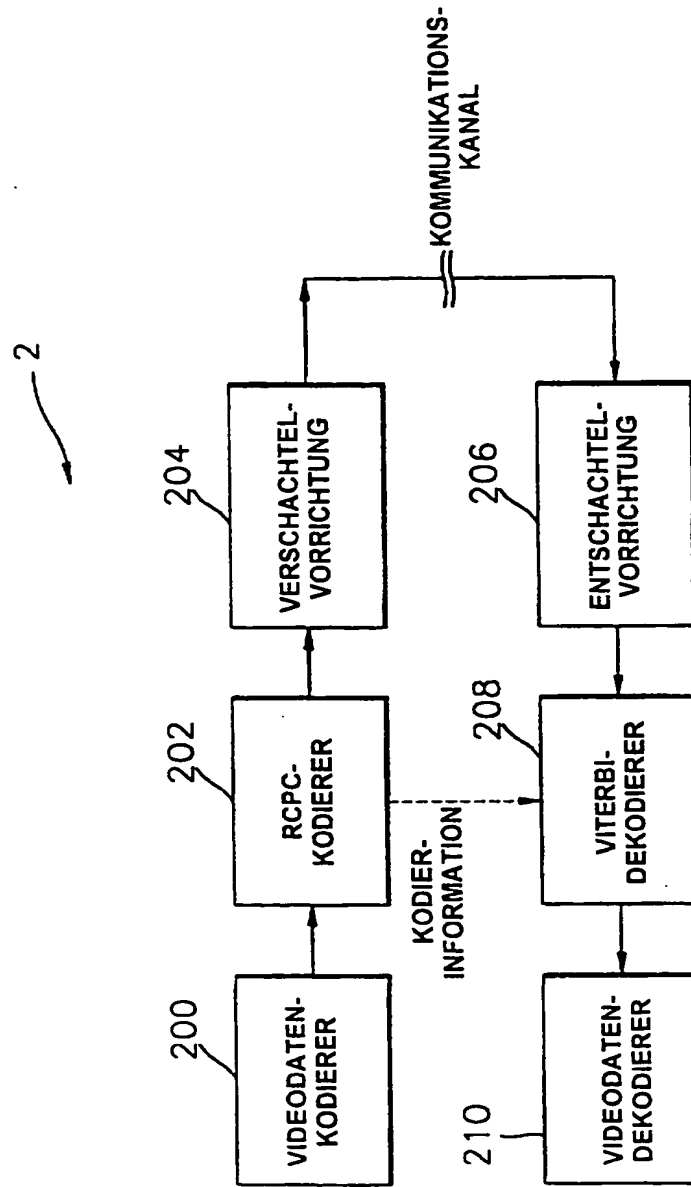


FIG. 3A

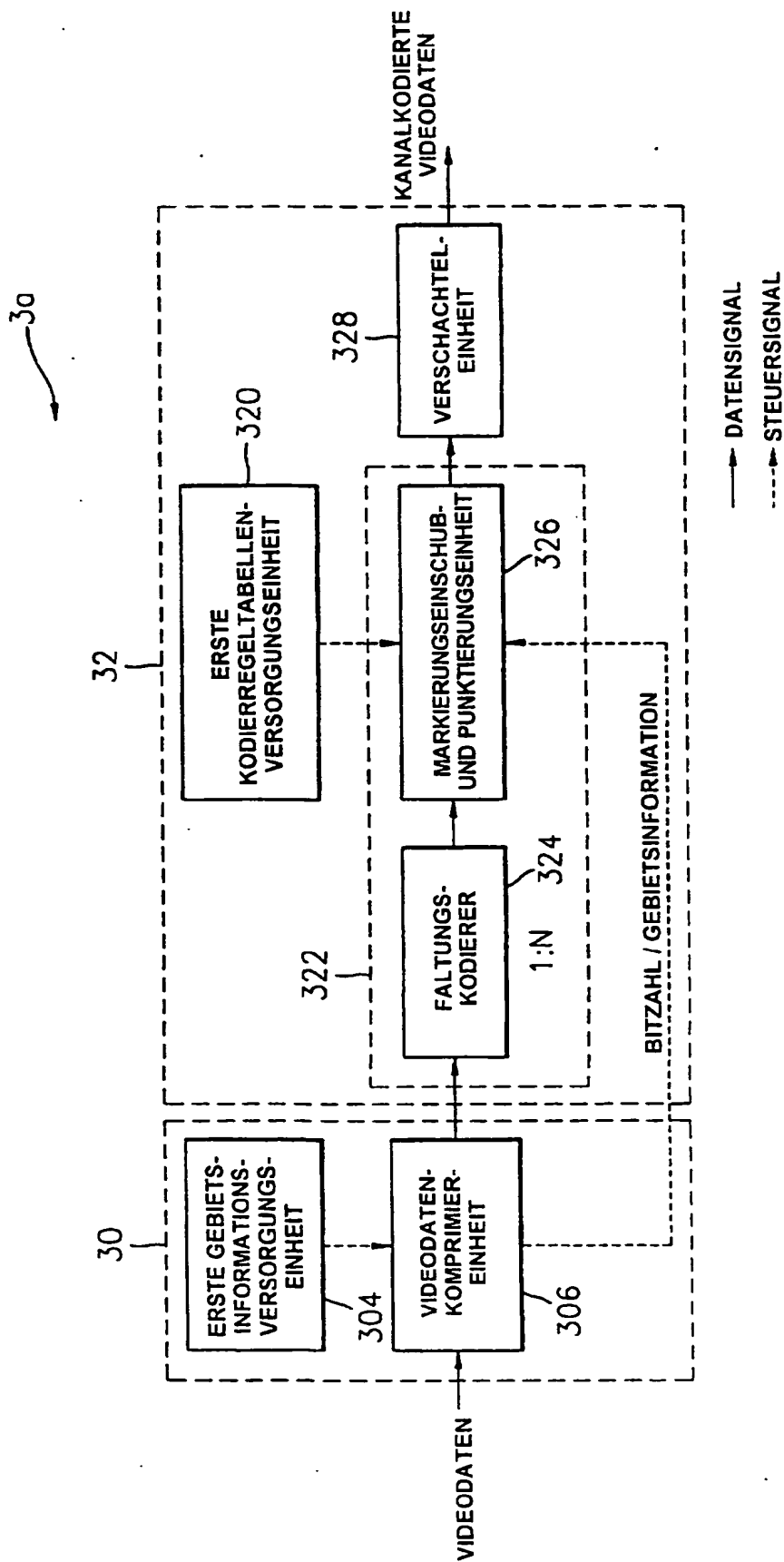


FIG. 3B

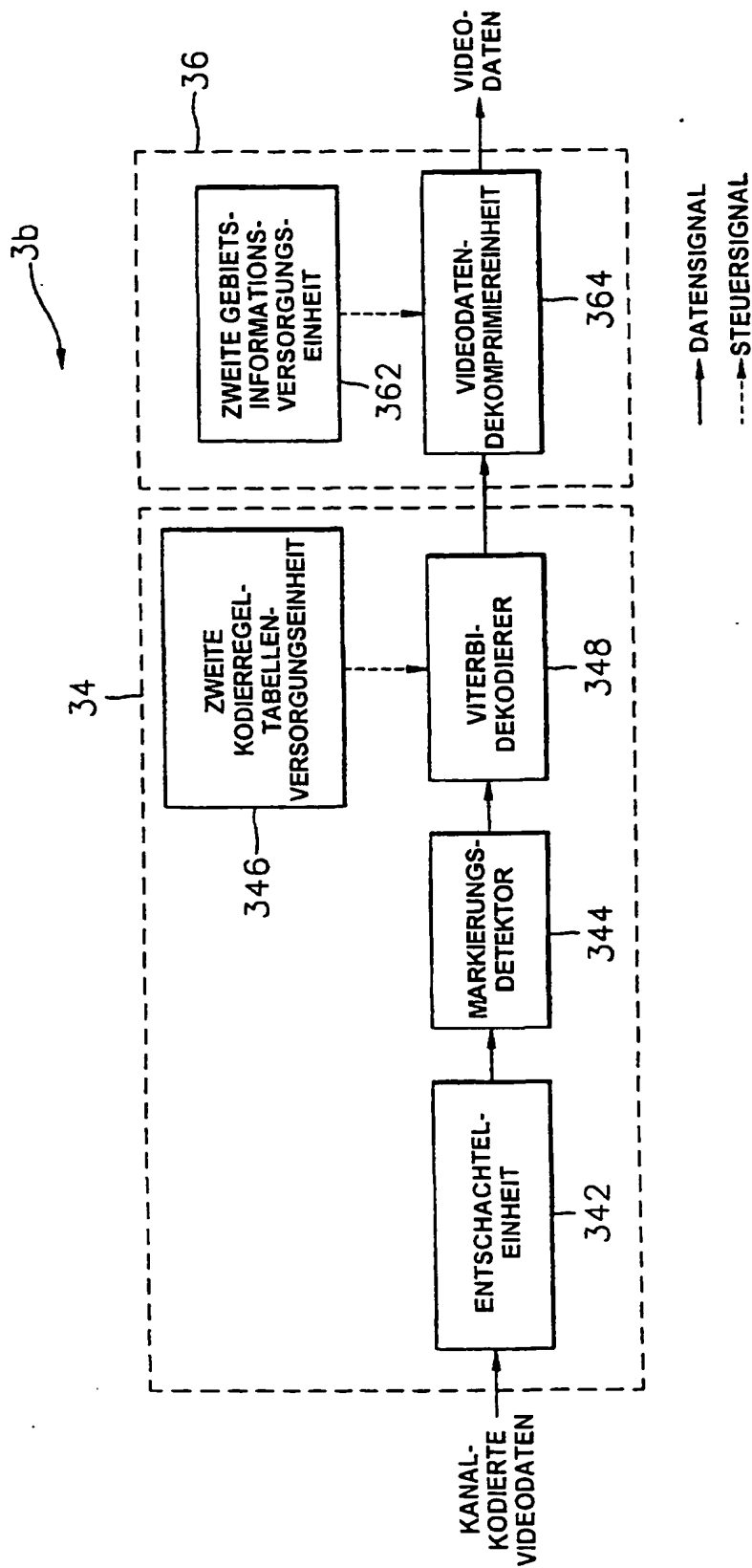


FIG. 4

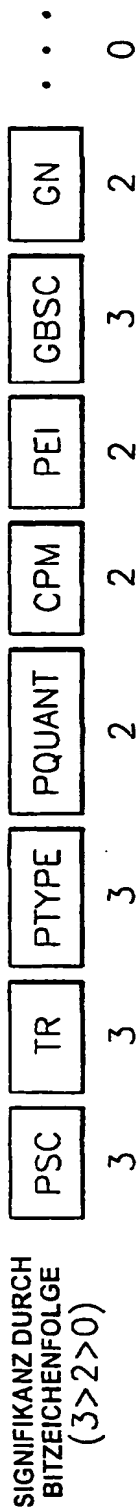


FIG. 5

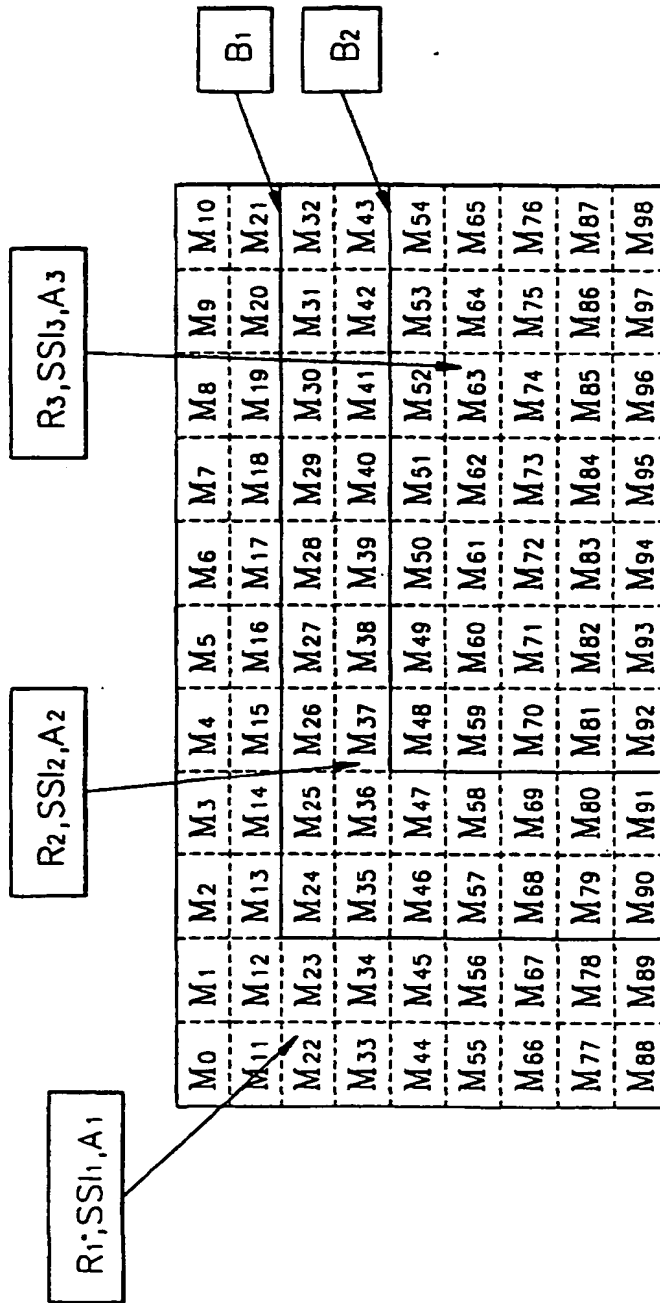


FIG. 6

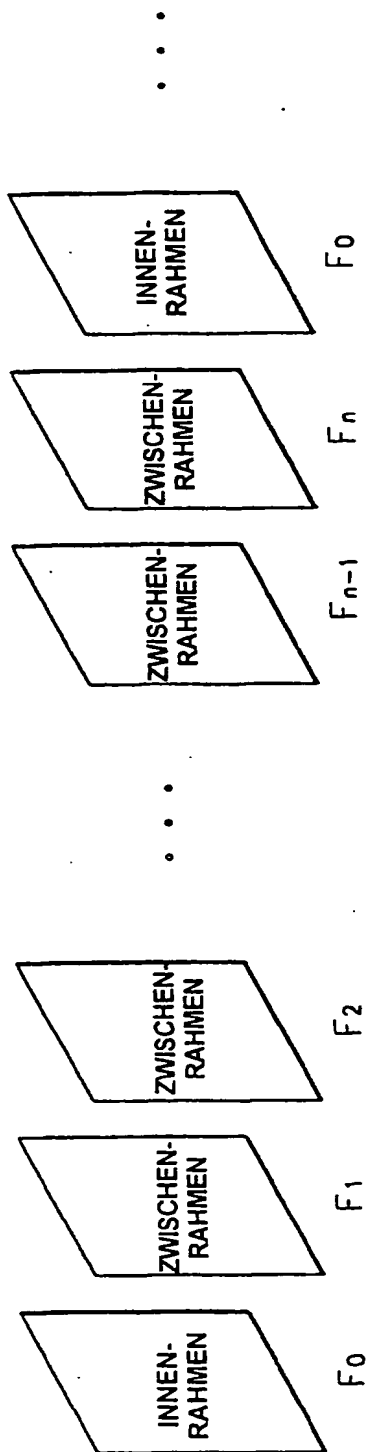


FIG. 7

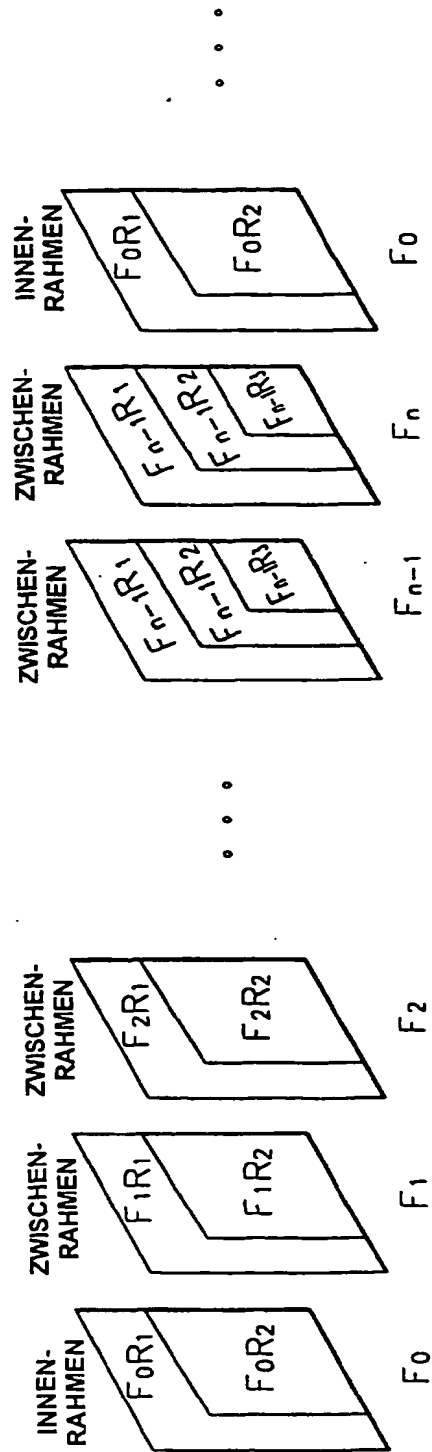


FIG. 8

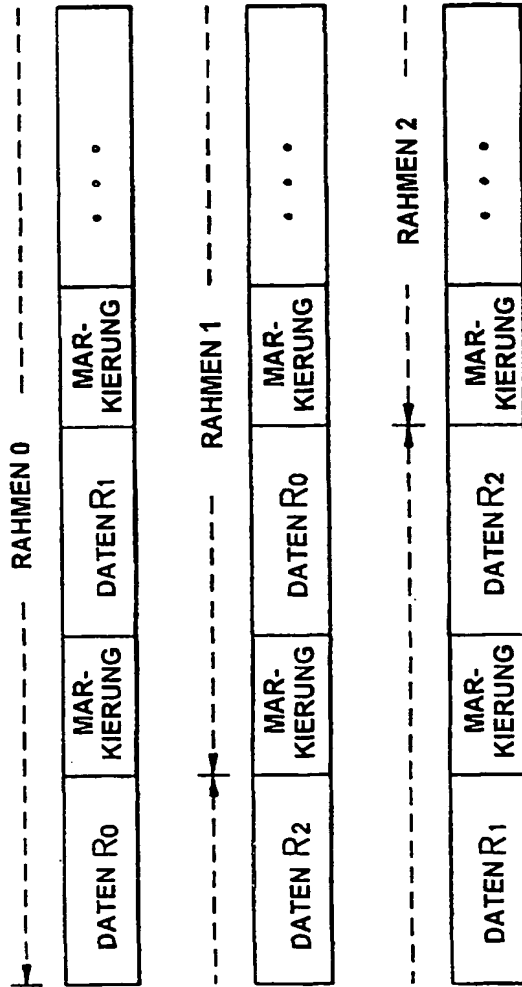


FIG. 9

